

EN EL REINO UNIDO ALREDEDOR DE INSTALACIONES DE GRAVE PELIGRO¹

TOM MADDISON

Ingeniero jefe del Departamento de Instalaciones Peligrosas en el Health and Safety Executive (HSE) del Gobierno británico.

Desde la experiencia y de una manera muy técnica, este artículo nos acerca a la visión de cómo se gestionan los riesgos tecnológicos y el territorio en Gran Bretaña, que abordó el tema ya en el año 1972.

El sistema PADHI proporciona un asesoramiento de calidad a las autoridades locales competentes en urbanismo, es un modelo centralizado desde el punto de vista del conocimiento técnico pero a la vez descentralizado, atendiendo a la capacidad real de decisión que mantienen las autoridades locales, y que es ampliamente descrito en el artículo.

Un sistema a tener en cuenta en cualquier iniciativa de hacer una política de seguridad pública sostenible en la siempre conflictiva relación entre territorio, riesgo, interés general e intereses económicos de los agentes involucrados.

From the experience and in a highly technical way, this article analyses how technological risks and territory are managed in Great Britain since 1972 when first arrangements were applied.

The PADHI system provides quality advice to the competent authorities in planning, it is a centralized methodology from the standpoint of technical knowledge but at the same time it is a decentralized methodology attending the real decision-making capacity that local authorities have, which is widely described in the article.

It is a point of view to be taken into account in any new sustainable public safety initiative in the long troubled relationship between territory, risks, general interest and economic interests of the involved parties.

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1972, en el Reino Unido se ha legislado en materia de planificación local para obligar a las autoridades competentes en este ámbito a obtener asesoramiento del Health and Safety Executive (en adelante HSE) sobre las implicaciones en seguridad asociadas a las zonas alrededor de unas instalaciones con peligros graves.²

El motivo de este asesoramiento por parte del HSE proviene de la estrategia descrita en las recomendaciones del Comité Consultivo de Altos Riesgos (Advisory Committee on Major Hazard, en adelante ACMH) 1976-84, fundado por la Health and Safety Commission en 1974 a raíz del desastre químico de Flixborough:

1. Artículo traducido del original en inglés por Gerard Newell Pelejero (n. de ed.)

2. En inglés, *hazard* es un peligro no cuantificado. Una vez cuantificado hablamos de riesgo. [N. del t.]

- a) identificación: Se establece dónde existe riesgo químico elevado;
- b) prevención y control: Reducir el riesgo de accidente grave con los sistemas de control sobre el terreno;
- c) mitigación: Reducir el impacto de un accidente grave, en caso de que este se produzca, a través de planes de emergencia y planificación del uso del territorio.

La planificación del uso del territorio es una herramienta muy útil y estratégica, ya que incluso en una instalación regulada correctamente, el riesgo no puede ser eliminado por completo: siempre existe un riesgo residual, aunque sea mínimo.

A raíz del desastre en Flixborough, Reino Unido, en 1974, el Advisory Committee on Major Hazard en su segundo informe (art. 109, 1976-1984) declaró: «El objetivo general siempre debe ser reducir el número de personas en situación de riesgo», y en su tercer informe (art. 80, 1976-1984) dice que «es prudente evitar un crecimiento sustancial de la población cerca de una instalación existente».

Actualmente esto se tiene en cuenta en toda la UE en el artículo 12 de la CE Directiva Seveso II (CE, 1996), que establece que «los Estados miembros velarán para que los objetivos de prevenir accidentes graves y limitar las consecuencias de estos accidentes se tengan en cuenta en la planificación del uso del territorio...».³

El HSE asesora a las autoridades competentes en materia de planificación sobre las solicitudes para construir alrededor de zonas con un riesgo de accidente elevado o por las que pasan suministros de agua, gas... El HSE también aconseja sobre las solicitudes para utilizar nuevas sustancias peligrosas, para consentir la implantación de nuevas plantas peligrosas, para modificar una instalación de riesgo o para trazar nuevas rutas para suministros peligrosos.

Para mejorar el servicio a las autoridades locales de planificación y aumentar la transparencia del HSE, se tomaron una serie de decisiones para codificar el proceso y la experiencia obtenida durante treinta años, cuando el HSE asesoraba a favor o en contra de los proyectos propuestos.

Siguiendo esta decisión, el sistema anterior ha sido sustituido por un nuevo sistema conocido como PADHI + (Planning Advise for Developments near Hazardous Installations). Se les ha facilitado a las autoridades competentes mediante un programa informático que pueden utilizar ellos mismos para obtener

3. Member States shall ensure that the objectives of preventing major accidents and limiting the consequences of such accidents are taken into account in their land use policies and/or other relevant policies. They shall pursue those objectives through controls on:

- the siting of new establishments,
- modifications to existing establishments covered by Article 10
- new developments such as transport links, locations frequented by the public and residential areas in the vicinity of existing establishments, where the siting or developments are such as to increase the risk or consequences of a major accident.

Member States shall ensure that their land use and/or other relevant policies and the procedures for implementing those policies take account of the need, in the long term, to maintain appropriate distances between establishments covered by this Directive and residential areas, buildings and areas of public use, major transport routes as far as possible, recreational areas and areas of particular natural sensitivity or interest,... so as not to increase the risks to people.

asesoramiento. El esquema de codificación no representa la situación real de un cambio gradual en el riesgo, pero es una manera pragmática de dar asesoramiento: se pretende tomar decisiones similares en líneas generales a las del sistema anterior, que sean coherentes en el Reino Unido y que permitan una gestión más eficaz de los recursos del HSE. Así, el nuevo sistema puede ser visto como una evolución del sistema anterior, en lugar de una sustitución del antiguo.

Hay que subrayar que, en este contexto, el papel del HSE es meramente consultivo. Corresponde a la autoridad competente sopesar los diferentes factores en la balanza y decidir si concede el permiso o no. Sin embargo, el HSE tiene derecho a recurrir ante un ministro del Gobierno si considera que no se han respetado los aspectos de seguridad.

Esta función de asesoramiento es diferente de la función del HSE como regulador de los proyectos con riesgo elevado.

2. MÉTODO UTILIZADO POR EL HSE PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Los consejos del HSE se basan en una evaluación de los riesgos residuales que se hace en las instalaciones de mayor riesgo. El riesgo residual es el que no se ha eliminado después de que se ha hecho todo lo que hay que hacer para cumplir la ley (teniendo en cuenta que la ley no requiere que el riesgo sea cero). El concepto de riesgo residual también reconoce que si se produce un descenso de la vigilancia en un lugar que cumple la ley, igualmente se puede producir un accidente.

La evaluación de los riesgos consta principalmente de dos componentes:

a) una estimación de los resultados, incluida una consideración de los tipos de accidente que se podrían producir con una afectación muy grave, la escala de estos accidentes y hasta dónde afectaría el desastre. Esto se mide con una estimación de la magnitud de las consecuencias.

b) una estimación de la probabilidad de que los acontecimientos se produzcan y la probabilidad de que ciertas consecuencias afecten a la zona que rodea el área de riesgo. Esto se mide con una estimación de la frecuencia (ya que la probabilidad se expresa generalmente como una frecuencia) y puede ser cualitativa o cuantitativa.

La evaluación del riesgo por parte del HSE puede ser de protección o de riesgo, dependiendo de las características de las instalaciones en cuestión (y en particular de la tipología de las sustancias peligrosas).

El enfoque de protección consiste en una evaluación basada en las consecuencias, en esta evaluación sólo se cuantifican los efectos potenciales de los accidentes seleccionados. La probabilidad de que se produzcan ciertos accidentes se mide de forma cualitativa. Este enfoque se utiliza sobre todo para los centros que almacenan materiales peligrosos o manipulan sustancias inflamables, en especial el gas licuado de petróleo.

El enfoque basado en el riesgo consiste en la cuantificación tanto de las consecuencias de accidentes como de las frecuencias, lo que permite hacer estima-

ciones numéricas del riesgo. Este método se conoce como evaluación del riesgo cuantificado (QRA). Para los principales peligros en que las sustancias peligrosas son tóxicas (por ejemplo, cloro o amoníaco), y para algunos de los peligros derivados de materiales inflamables (por ejemplo, los incendios provocados por escapes accidentales de gas natural licuado), el consejo del HSE está basado en el riesgo, y utiliza el QRA.

Los resultados de la evaluación de riesgos, como cualquier predicción, están sujetos a la incertidumbre, y es importante que esto se tenga en cuenta cuando se establecen los criterios que se utilizarán para dar consejo.

3. CRITERIO DE DAÑOS

A menudo se ha asumido que los criterios para calcular el riesgo de las principales actividades peligrosas deben estar directamente basados en la probabilidad de muerte. Esto parece sencillo para así poder compararlo con otros riesgos presentes en la vida de las personas. Sin embargo, en el contexto actual hay dos problemas importantes derivados de basarse en el riesgo de muerte:

- a) la sociedad está preocupada por los riesgos de lesiones graves y otras consecuencias, aparte de la muerte;
- b) hay dificultades técnicas para calcular el riesgo de muerte asociado a un peligro en el que los miembros individuales de una población pueden tener diferentes vulnerabilidades si se utiliza un criterio de evaluación de riesgo de lesiones en lugar de uno que evalúa el riesgo de muerte.

Es posible evitar estos problemas mediante un criterio de evaluación de lesiones en lugar de uno de muerte. Por ejemplo, es posible definir una dosis de gas tóxico, calor, explosión o sobrepresión que provoca todos los efectos siguientes:

- graves trastornos en casi todas las personas
- una gran parte de las personas requiere atención médica
- algunas personas tienen lesiones graves y requieren un tratamiento prolongado
- todas las personas muy sensibles mueren.

El HSE describe la dosis como «peligrosa» porque tiene el potencial de causar la muerte, pero no tiene que provocarla necesariamente. Por lo tanto, el riesgo evaluado nos dice que un individuo en un lugar determinado estará expuesto a una dosis determinada o a una peor.⁴

4. Para obtener más información sobre este tema, véase Health and Safety Executive, 1989.

4. INDICADORES Y RIESGO INDIVIDUAL

El documento del HSE sobre reducción de riesgos y protección de personas nos dice que un riesgo individual de muerte inferior a una muerte por millón / año sería considerado como aceptable en términos generales, a efectos de juzgar la peligrosidad de unas instalaciones de alto riesgo en una zona en la que la población ya existía. A efectos de dar asesoría en la planificación del uso del suelo, el HSE utiliza la cifra de uno por millón/año. Esta cifra no hace referencia a las muertes por año sino a que una persona en concreto reciba una dosis peligrosa.

Para instalaciones en que está claro que habrá una gran proporción de personas altamente expuestas, se considera que lo apropiado es un criterio más estricto. El HSE considera que un nivel de 1/3 muertes por millón/año de una dosis peligrosa o peor sería aceptable, incluso para casos como hogares de ancianos, hospitales, etc. Esto proporciona un límite inferior, por debajo del cual el asesoramiento sobre la planificación del uso del territorio basado en el riesgo individual no da garantías.

En cuanto al límite superior, el documento sobre reducción de riesgos y protección de personas nos dice que cuando el riesgo se impone a las personas y es superior a cien muertes por millón/año se considerará inaceptable. Este criterio se puede aplicar si el riesgo declarado por las instalaciones afecta a un área de población que ya existía, y conlleva que el HSE pueda adoptar medidas para garantizar que el riesgo se reduzca. Sin embargo, en el contexto de una propuesta de aumentar la población en las proximidades de una zona con riesgo elevado, el HSE considera que se debe adoptar un criterio más estricto. Por lo tanto, el HSE utiliza un límite máximo de 10 muertes por millón/año debidos a una dosis peligrosa o peor, dependiendo del tamaño y del tipo de construcción que se quiere hacer.

5. ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO POR ZONAS

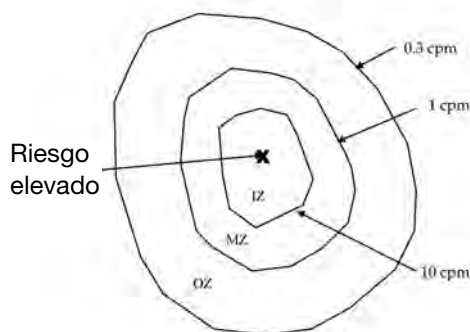
A efectos de dar asesoramiento en la planificación del uso del suelo, el HSE define una «distancia de consulta», dentro de la cual se diferencian tres zonas: interna, media y exterior al riesgo elevado que tratamos. Cuando se utiliza un enfoque basado en el riesgo, los límites de las zonas corresponden a los niveles de los diferentes riesgos individuales de las dosis peligrosas o peores, de la siguiente manera:

- a) zona interior (IZ): 10 probabilidades por millón y por año (cpm) o riesgo individual elevado de que se produzcan dosis peligrosas o peores.
- b) zona media (MZ): de 10 a 1 probabilidades por millón y por año (cpm) o riesgo individual de que se produzcan dosis peligrosas o peores.
- c) zona exterior (OZ): de 1 a 0,3 probabilidades por millón / año (cpm) o riesgo individual elevado de que se produzcan dosis peligrosas o peores.

Por lo tanto, la distancia de consulta se define como un riesgo individual de dosis peligrosa o peor de 0,3 cpm y nos muestra las zonas de seguridad.

Los resultados de los riesgos individuales se presentan como un conjunto de curvas de nivel dibujadas en un mapa, los contornos se unen en puntos en que el riesgo individual es el mismo.

Figura 1. Ejemplo de curvas de nivel de riesgo individual



6. ORDENACIÓN BASADA EN LA EVALUACIÓN DE LA PROTECCIÓN

Los criterios de riesgo numéricos sólo se pueden aplicar a través de un AQR. Para las evaluaciones basadas en la protección de riesgos de incendio y explosión, el HSE ha desarrollado un conjunto de criterios que se vinculan con la naturaleza del peligro en los diferentes escenarios del accidente. Estos criterios definen zonas en las que se producen los siguientes niveles de daño:

- zona interior (IZ): La exposición a los efectos de un accidente grave daría lugar a una proporción significativa de víctimas.
- zona media (MZ): La exposición a los efectos de un accidente grave daría lugar a una proporción baja de víctimas entre la población normal.
- zona exterior (OZ): La exposición a los efectos de un accidente grave daría lugar a una proporción muy baja de víctimas entre la población sensible.

La población vulnerable incluye los ancianos y los enfermos (por ejemplo, los pacientes de un hospital).

7. PROPUESTAS PARA URBANIZAR CERCA DE ÁREAS CON RIESGO ELEVADO

Una vez se conocen los detalles del proyecto de urbanización y su ubicación dentro de las zonas de riesgo, entonces las autoridades pueden, mediante el PADHI, asesorarse sobre la propuesta. El siguiente apartado explica el proceso que se sigue cuando el HSE da consejo a las autoridades sobre los proyectos de urbanización en las proximidades a zonas con un riesgo elevado.

7.1 EL PROCESO DEL PADHI

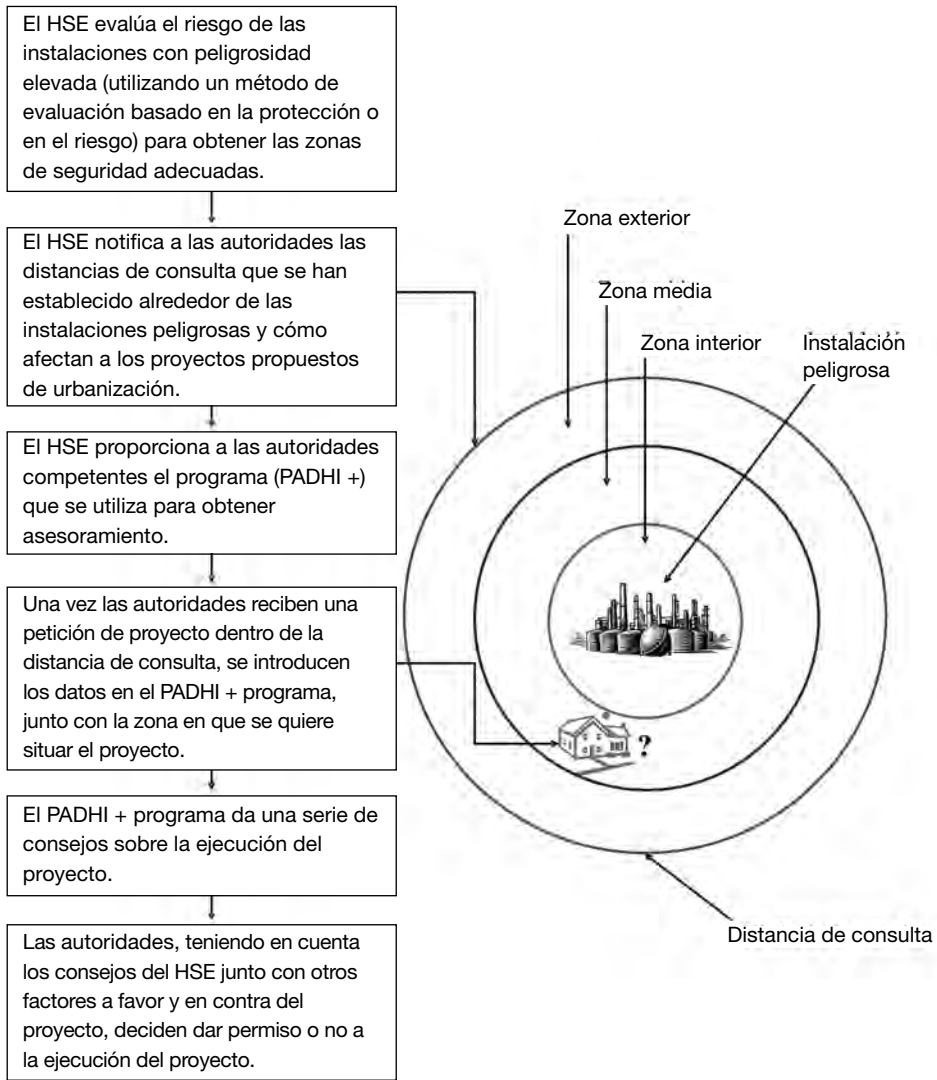
El PADHI —que incluye un programa informático— recibe solicitudes que describen en qué zona de protección se encuentra, y luego genera los consejos del HSE. Las advertencias dependen del tamaño y la naturaleza del proyecto y de la zona en la que se quiere llevar a cabo (IZ, MZ u OZ). Los consejos propuestos por el PADHI son: el HSE «desaconseja», o «no desaconseja» el proyecto propuesto por motivos de seguridad.

El tamaño y la naturaleza del proyecto se tienen en cuenta para asignar al proyecto un nivel de sensibilidad. Existen cuatro niveles de sensibilidad:

- nivel de sensibilidad 1: basado en la población trabajadora normal;
- nivel de sensibilidad 2: basado en la población general —habitantes de las casas y la que está involucrada en actividades normales;
- nivel de sensibilidad 3: basado en la población vulnerable o sensible (por ejemplo, los niños, las personas con dificultades de movilidad, los que tienen ciertos problemas de salud o que no saben reconocer el peligro físico);
- nivel de sensibilidad 4: casos extremos de nivel 3 y casos extremos de nivel 2 al aire libre.

Dentro de cada nivel de sensibilidad hay un gran número de tipos de proyectos que se utilizan como indicador directo de la sensibilidad de la población al proyecto propuesto. Se hacen excepciones para algunos proyectos, bien porque son muy grandes o bien porque son muy pequeños, asignándoles un mayor o menor nivel de sensibilidad del que correspondería para esta tipología de proyecto. Como principio general, el nivel de sensibilidad se reduce un nivel en el caso de proyectos pequeños, incrementándose en los casos de proyectos grandes o si las particularidades del proyecto aumentan los riesgos para la población.

Figura 2. Proceso global para la ordenación del territorio



En el PADHI + hay una tabla que junto con una serie de reglas se utiliza para dar asesoramiento. La tabla de decisión se muestra en la tabla siguiente.

Tabla de asesoramiento sobre la decisión del ordenamiento territorial

Nivel de sensibilidad	Proyecto en Zona Interior	Proyecto en Zona Media	Proyecto en Zona Exterior
1	DAA	DAA	DAA
2	AA	DAA	DAA
3	AA	AA	DAA
4	AA	AA	AA

AA: Desaconseja (Advise Against)

DAA: No desaconseja (Don't Advise Against)

Cabe señalar que, como consecuencia del accidente de Buncefield en diciembre de 2005, el HSE ha introducido disposiciones específicas que se aplican a grandes depósitos de almacenamiento de petróleo que son diferentes a los descritos anteriormente.

En general, este sistema ha funcionado razonablemente bien en el Reino Unido y la mayoría de las veces las autoridades han cumplido con el asesoramiento del HSE. Sin embargo, el Reino Unido es una isla muy concurrida y ya han empezado a surgir algunos problemas debido al asesoramiento basado principalmente en el riesgo individual.

8. LOS PROBLEMAS DE ESTE ENFOQUE Y NUEVAS PROPUESTAS

El principal problema es que las peticiones de planificación se tratan de manera individual y no se tiene en cuenta el crecimiento gradual de la población total cerca de las instalaciones peligrosas. Con el tiempo, se produce una situación en la que los riesgos derivados de un riesgo elevado dejan de ser tan razonables como en el momento de la implantación de las instalaciones. El HSE, utilizando el término ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*), puede exigir a los responsables que adopten medidas para reducir los riesgos. Este problema surge porque el sistema actual del HSE analiza cada propuesta de proyecto de forma individual, sin tener en cuenta los cambios sociales y demográficos que se han producido. (Véase un ejemplo en las ilustraciones 3, 4 y 5).

Otra dificultad surge de las propuestas de urbanización en zonas cercanas a otras instalaciones con riesgo elevado que están fuera de la distancia de consulta pero suficientemente cerca como para estar expuestas al riesgo. Aunque el riesgo individual asociado a la ubicación es bajo, la percepción del riesgo generado en la sociedad es significativa. Además, dado que la ubicación del proyecto propuesto está más allá de la distancia de consulta, las autoridades no tienen la obligación de consultar el HSE.

Figura 3. Nivel bajo de riesgo social

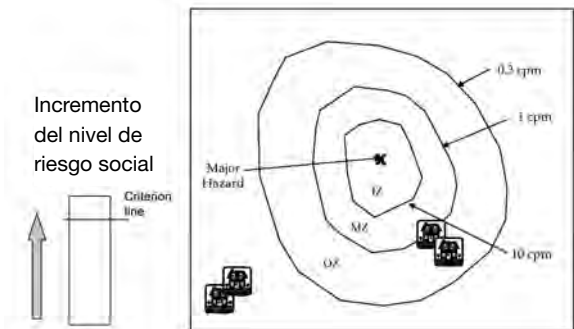


Figura 4. Proyectos adicionales incrementan el nivel de riesgo social

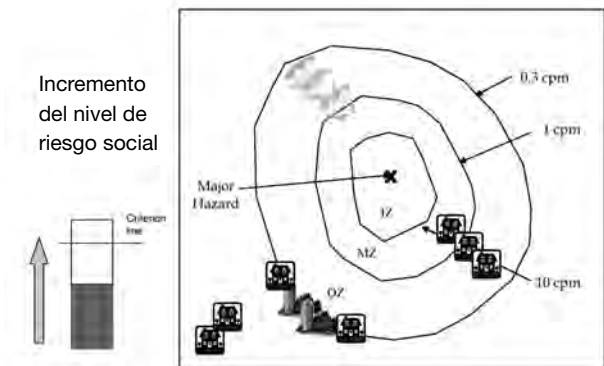
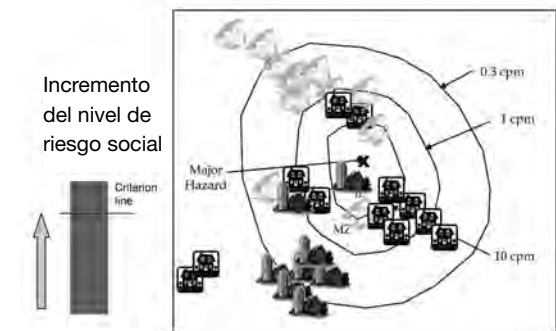


Figura 5. Se sobrepasa el nivel de riesgo social máximo permitido cuando se incrementa el número de proyectos



9. GESTIONAR CON EL CRECIMIENTO Y EL RIESGO PARA LA SOCIEDAD

Los riesgos derivados de las instalaciones con riesgo elevado influyen de manera directa a las personas que podrían resultar lesionadas, heridas... pero también son de interés general para la sociedad, ya que existe la posibilidad de que produzcan desastres a gran escala. En general, se reconoce que estos dos aspectos se deben tener en cuenta en la evaluación del riesgo siempre que haya instalaciones de alto riesgo.

El riesgo individual es la probabilidad de que una persona resulte lesionada. A efectos de este documento, una persona puede ser, por ejemplo, el habitante de una casa en un lugar determinado, o el usuario típico de una instalación de ocio en un lugar concreto.

Aunque la evaluación del riesgo individual sea una medida útil, no refleja una característica importante de los accidentes graves: su potencial para afectar a un gran número de personas a la vez. La percepción del riesgo en la sociedad sí aborda este aspecto. Generalmente, el riesgo social se expresa como la probabilidad anual de perjudicar a un determinado número de personas. En términos simples, el riesgo social refleja el potencial que tiene la instalación de provocar un gran desastre.

En términos generales, existen tres tipos de riesgo social:

- Riesgo social a nivel nacional: Es un riesgo percibido por toda la población en su conjunto, derivado de un tipo de actividad en particular (por ejemplo, la energía nuclear, o el transporte de mercancías peligrosas);
- Riesgo social a nivel local: Es un riesgo percibido por la población de una zona concreta, derivado de un tipo de actividad en particular (por ejemplo, el riesgo para la población de una ciudad cerca de un área fuertemente industrializada, en que hay varias instalaciones con riesgo elevado);
- Riesgo social a nivel de sector: Es un riesgo percibido en un lugar determinado o derivado de una actividad en particular (por ejemplo, el riesgo para las personas que van a un centro comercial próximo a un emisor de riesgo elevado, o el riesgo percibido por una población existente cuando se propone construir unas instalaciones de riesgo en las proximidades).

El medio principal para tratar con el riesgo social a nivel de sector (el riesgo percibido en zonas urbanas concretas) es a través del sistema PADHI +, en el que los niveles de sensibilidad evalúan la evolución de la zona urbana y la vulnerabilidad de la población que vive, pero eso no es útil contra el riesgo social a nivel local, en que el riesgo percibido es lo que amenaza a un gran número de personas alrededor de una zona con riesgo elevado.

Para la mayoría de instalaciones de alto riesgo del Reino Unido, el consejo del HSE se basa principalmente en la evaluación del riesgo individual, y el riesgo social a nivel de sector se analiza de forma semi-cuantitativa mediante la clasificación de los proyectos urbanos propuestos en los diferentes niveles de sensibilidad. Sin embargo, hay una pequeña proporción de las instalaciones de alto riesgo en que son los ministros del Gobierno los que deciden que el riesgo social de ámbito local

ha alcanzado un nivel que se debe tener en cuenta de forma explícita, junto al riesgo individual y del riesgo social de sector.

En vista de esta situación se está desarrollando un nuevo enfoque que tenga en cuenta el riesgo social a nivel local. (3)

10. MÉTODO UTILIZADO PARA LAS ZONAS DE ATENCIÓN AL RIESGO SOCIAL

Dentro de las zonas con atención al riesgo social, el medio principal de asesoramiento a las autoridades es a través del plan de urbanización o marco de urbanización local. Estos consejos complementarios los da el HSE respecto a las peticiones individuales para construir nuevas zonas urbanas.

El proceso de consulta sobre el riesgo al que estará expuesta la zona urbana propuesta no sólo implica a las autoridades y al HSE, sino también incluye a otros interesados, como los encargados de hacer los planes de emergencia, los servicios de emergencia y el servicio encargado de las instalaciones de alto riesgo. El objetivo de esta participación más amplia es permitir una exploración más completa de todas las cuestiones de seguridad pública derivadas a largo plazo de la construcción del proyecto en una zona cercana a unas instalaciones con riesgo elevado.

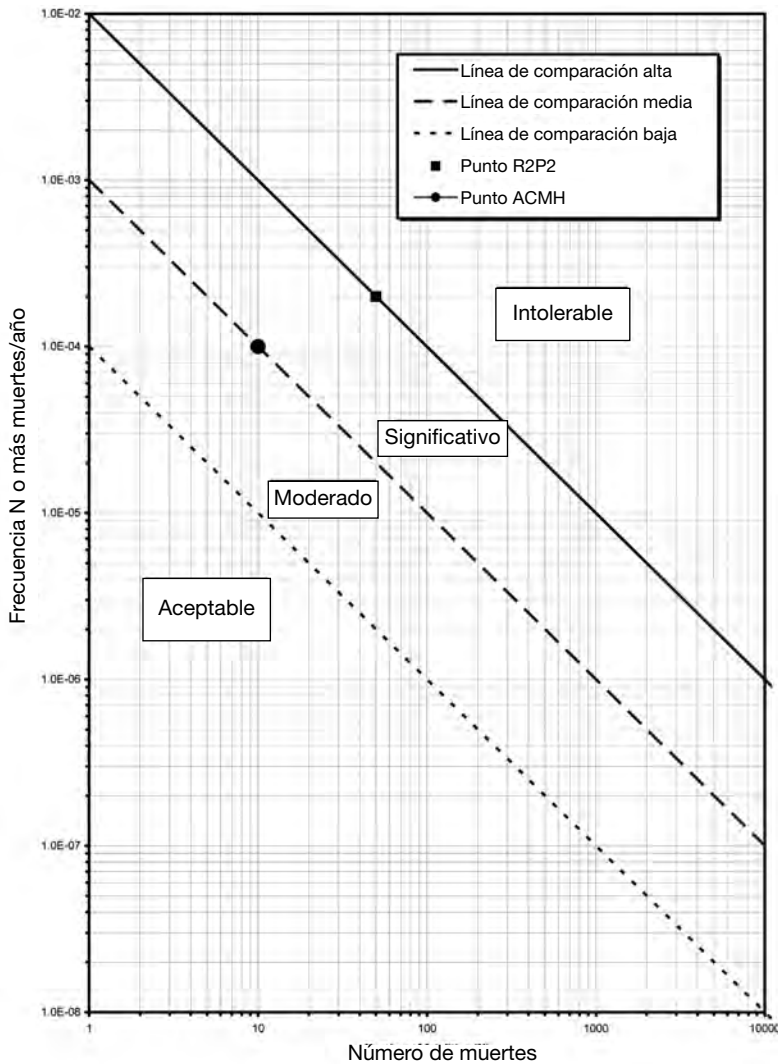
La propuesta es que cuando una autoridad tenga que decidir sobre un plan de urbanización asociado a una zona con atención al riesgo social, el HSE evalúa el nivel de riesgo local derivado de la instalación con riesgo elevado que afecta a la zona del proyecto; evalúa el riesgo social de sector derivado de la instalación con riesgo elevado que afecta a la zona del proyecto, y, evalúa el cambio total del riesgo social provocado por la ejecución del proyecto.

11. CRITERIOS O DIRECTRICES DEL RIESGO SOCIAL

En el Reino Unido está muy establecido el criterio de analizar el riesgo individual y es ampliamente seguido por la industria y los reguladores (HSE, 2001). El riesgo social está implícito en cierta medida en los consejos sobre el uso del suelo existentes, pero aunque se utiliza en la evaluación de riesgos, de momento no hay un consenso sobre el criterio del riesgo social. El HSE propuso un punto indicativo de cincuenta muertes con una frecuencia de 2×10^{-4} cada año (punto R2P2 de la figura 6) como un criterio básico para limitar la tolerancia, en particular de los accidentes donde existe la posibilidad de decidir si aceptar o no el riesgo; por ejemplo, el riesgo de que suceda un incidente en una empresa química peligrosa junto a una urbanización.

Existe una metodología que tiene en cuenta criterios sobre el riesgo social resumida en el punto ACMH y un posible enfoque podría basarse en las directrices que nos muestra la figura 6. Se puede ver que estas directrices no incluyen explícitamente la evolución en el tiempo. Este sistema se basa en normas establecidas y en criterios de referencia, y se proponen cuatro vías para evaluar inicialmente los resultados de los cálculos sobre riesgo social.

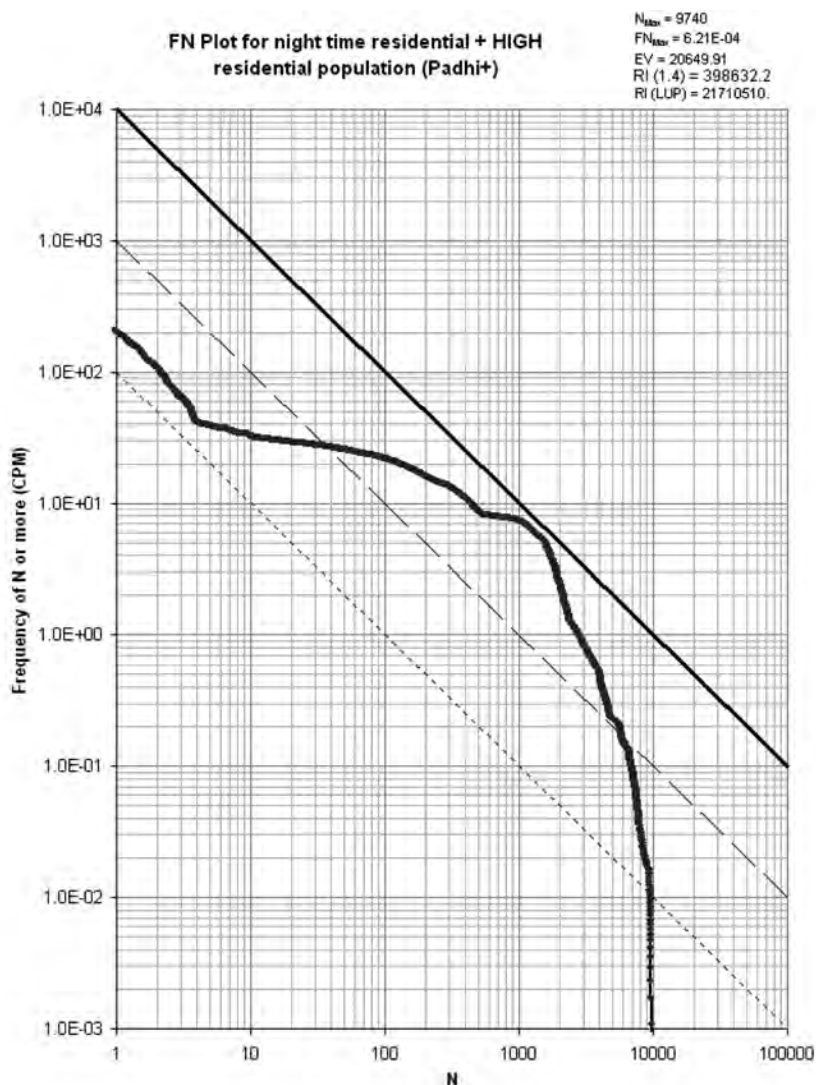
Figura 6. Comparación de muestras sobre FN (frecuencia/número de muertes) de riesgo social



La figura 7 ilustra una curva FN para una muestra de instalaciones peligrosas trazada sobre las directrices de la figura 6. El consejo sobre el uso del territorio y la planificación inicialmente puede estar influido por la posición de la curva FN en relación a las líneas de comparación. Si la curva FN está por encima de la parte superior de la línea de comparación, esto indicaría un riesgo social significativo y un EV (valor esperado, una medida que indica el número potencial de víctimas mortales por año debido a una instalación) alto y por tanto como consecuencia se

daría consejo en contra del proyecto. (EV — Valor esperado es la suma de todos los pares de FN en una situación específica. También se conoce como pérdida potencial de vida.)

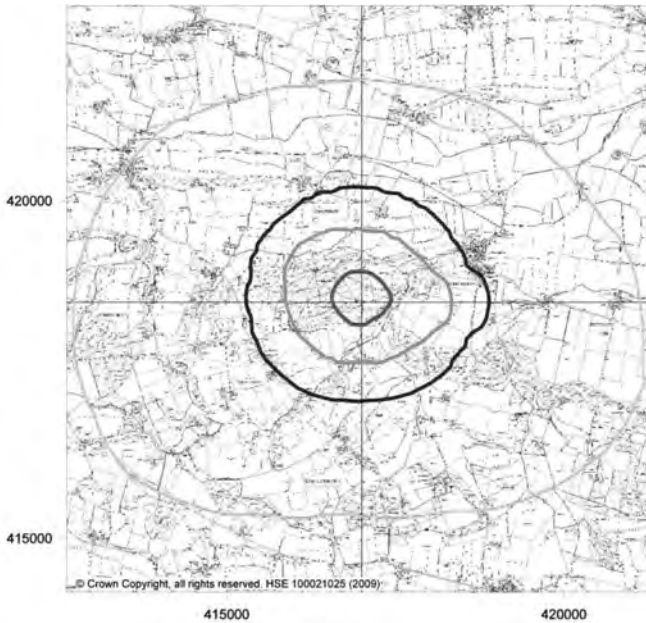
Figura 7. Curva FN de peligro aplicada a un ejemplo de instalaciones con riesgo elevado



Una curva FN también muestra los factores más contribuyentes al valor esperado (EV), basándose en si tienen una frecuencia alta / baja, una N alta / baja, o una combinación de ambas. Esto podría constituir la base para revisar las propuestas de planes urbanos y reducir los riesgos potenciales.

El mapa de la figura 8 muestra los contornos del riesgo individual de la instalación, a 10, 1 y 0,3 probabilidades por millón de la dosis peligrosa. Estos contornos son la base para el uso de los consejos sobre planificación que ya existen, y definen la zona interna, la media y la externa. La línea exterior define la distancia de consulta de las instalaciones de alto riesgo.

Figura 8. Mapa del riesgo individual (riesgo total de muerte)



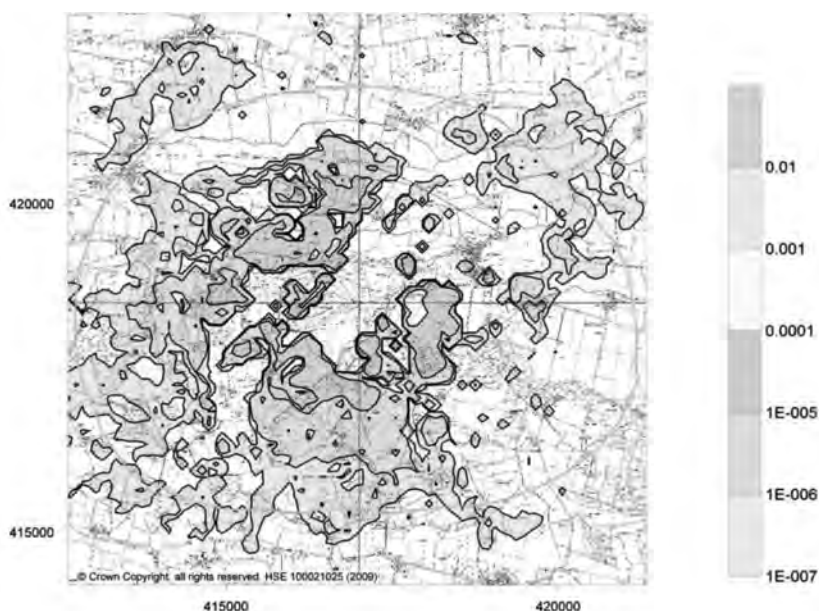
El mapa muestra también un contorno perimetral mayor, que se traza a una distancia dos veces superior a la distancia de consulta. Se supone que este es el límite exterior para la mayoría de casos de riesgo social. Esto se basa en el hecho de que fuera de esta zona los riesgos individuales son bajos y el EV de la mayoría de proyectos futuros es probable que sea una pequeña proporción del EV ya existente. Los proyectos de grandes dimensiones que se quieran llevar a cabo el exterior de la línea azul no se pueden ignorar completamente, ya que se pueden acumular gran número de personas y por tanto se incluirán en un proceso de selección.

Los resultados derivados de la evaluación del riesgo basados en representaciones en forma de mapa podrían ser más informativos y útiles para los proyectistas si se indican las zonas más adecuadas para la ejecución del proyecto. Por ejemplo, los mapas basados en representaciones del riesgo podrían ayudar a ilustrar a los proyectistas ubicaciones aconsejables para los proyectos.

En la figura 9 se adjunta un ejemplo de enfoque basado en el mapa, que muestra el EV en cada cuadrícula que se utiliza en el proceso de cálculo. Una cuadrícula es de 100 m x 100 m (una hectárea) y el EV de una ubicación se calcula en fun-

ción de la población adscrita a la cuadrícula y los acontecimientos que afectan a esta zona. Las zonas con tonos más marcados⁵ indican que hay un EV superior a 0,01 muertes por año y que por tanto es desaconsejable que se lleve a cabo un proyecto en esa zona.

Figura 9. Mapa sobre densidad (puntos calientes) y el EV basado en el número de población residente durante la noche, los números de la escala de color representan los accidentes mortales por año en cada hectárea



El HSE investiga cómo estas medidas, entre otras, se podrían utilizar para proporcionar asesoramiento a las autoridades locales de planificación.

Por otra parte, el HSE también recibe consultas sobre cuáles son las zonas aconsejadas para construir nuevas instalaciones de alto riesgo.

12. SOLICITUDES PARA CREAR NUEVOS CENTROS DE ALTO RIESGO O PARA HACER MODIFICACIONES EN LOS YA EXISTENTES

Una empresa que quiere construir una nueva planta de alto riesgo tiene que pedir permiso para utilizar materias peligrosas a la Autoridad sobre Substancias Peligrosas. Cuando en una instalación de alto riesgo ya existente quieren hacerse

5. En el mapa original son zonas marcadas en rojo y amarillo (n. del ed.).

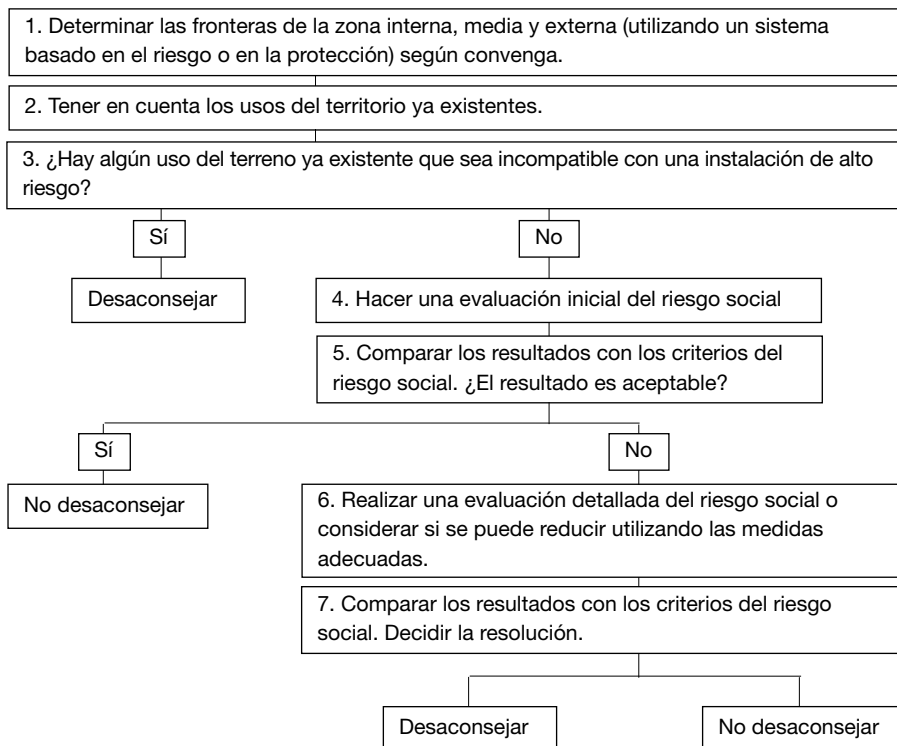
modificaciones (por ejemplo, aumentar la cantidad máxima de sustancias peligrosas almacenables), debe pedirse una modificación del permiso que obtuvo por parte de la HSA. En cualquier caso, la Autoridad sobre Sustancias Peligrosas debe consultar al HSE.

La evaluación que lleva a cabo el HSE sobre las propuestas de crear nuevos centros de alto riesgo (o cambios en instalaciones de alto riesgo ya existentes) se basa en la evaluación tanto del riesgo individual como del riesgo social de las personas que viven en los alrededores.

12.1 SOLICITUDES PARA CREAR NUEVAS INSTALACIONES DE ALTO RIESGO

El planteamiento general consiste en una serie de medidas, como se muestra en la figura 10. La metodología utilizada en cada situación es diferente según si la evaluación de los riesgos derivados de las instalaciones de alto riesgo está basada en el riesgo o en la protección.

Figura 10. Decidir el consejo que se debe dar en respuesta a las propuestas de construir unas instalaciones de alto riesgo



12.2 USOS DEL TERRITORIO INCOMPATIBLES

Para evaluar la importancia de los riesgos individuales derivados de unas instalaciones de alto riesgo nuevas, se hacen estimaciones de la ubicación de las fronteras: interior, exterior y media, utilizando un sistema basado en la evaluación del riesgo o de la protección, según convenga. Este es el primer paso. A continuación, en el segundo paso, se estudia el patrón de uso del territorio en cada una de las tres zonas. Los siguientes usos del territorio se consideran incompatibles con la presencia de unas instalaciones de alto riesgo:

- a) más de dos casas en la zona interior;
- b) un puesto de trabajo que esté normalmente ocupado (por ejemplo, unas oficinas) y el número de personas presentes es de cien o más, en la zona interior;
- c) instalaciones para personas vulnerables en la zona interior.
- d) cualquier urbanización grande o sensible en la zona interior o media.

Si las zonas abarcan cualquier uso ya existente del suelo que se considera incompatible, entonces la respuesta del HSE será desaconsejar la ejecución del proyecto en aquella situación.

Además, el HSE desaconsejará la concesión del permiso para construir unas instalaciones de alto riesgo nuevas o para hacer modificaciones a unas instalaciones ya existentes que aumenten el riesgo, si alguno de los habitantes de los alrededores queda sometido a un nivel de riesgo individual derivado de todas las instalaciones de alto riesgo de alrededor superior a cien probabilidades de muerte por millón/año.

Si no se detectan incompatibilidades, el HSE realiza a continuación la evaluación inicial del riesgo social. La metodología utilizada para esta evaluación inicial depende de la naturaleza de la instalación de alto riesgo, y en particular sobre si el enfoque utilizado se basa en la protección o en el riesgo.

Los posibles resultados de esta evaluación inicial son:

- a) el riesgo social local es aceptable en términos generales, lo que lleva a un «no desaconseja» como respuesta por parte del HSE.
- b) el riesgo social local es claramente alto y supone un «no desaconseja» como respuesta por parte del HSE.
- c) el resultado no es muy claro y es necesario un análisis detallado del riesgo social, junto con la aplicación de medidas de reducción del riesgo.

Para las solicitudes de crear nuevas instalaciones, actividades o urbanizaciones en zonas cerca de instalaciones de alto riesgo, o para hacer modificaciones en este tipo de instalaciones el proceso es similar.

REFERENCIAS

- PADHI Planning Advice for Developments near Hazardous Installations-HSE's Land Use Planning Methodology www.hse.gov.uk/landuseplanning/padhi.pdf
- REINO UNIDO. HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Reducing Risks Protecting People. HSE's decision making process*. HSE Books, 2001.
- REINO UNIDO. HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. CD 212 Proposals for revised policies to address societal risk around onshore non-nuclear major hazard installations. HSE Books. www.hse.gov.uk/consult/index.htm
- Evidence or otherwise of Scale Aversion: Public Reactions to major disasters. Reference 0091699-TN03 Rev. 4. June 2009. ERM report for HSE.
- WS Atkins Technical Note 1. Development of potential frameworks for the assessment of societal risk. Atkins 5077030 TN1 Issue 02 November 2008, for HSE.
- What is wrong with FN-Criterion lines for judging tolerability of risk? A W Evans and N Q Verlander. *Risk Analysis*, 17(2), 157-168. (1997).
- I. L. Hirst, Risk Assessment-a note on F-N curves, expected numbers of fatalities and weighted indicators of risk, *J. Hazard. Mater.* 57 (1998) 169-175.
- REINO UNIDO. HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. HSE Research Report RR703-Societal Risk: Initial briefing to the Societal Risk Technical Advisory Group. www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr703.htm
- REINO UNIDO. HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. Risk criteria for land-use planning in the vicinity of major industrial hazards HSE Books.